REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE, 100 (4) : 961-969; décembre 1993

Révision de quelques espèces de Diplopodes décrites par Faës, Rothenbühler et Verhoeff. I. *Trimerophorella*, *Janetschekella* (Chordeumatida) et *Polydesmus alticola* (Polydesmida)

Ariane PEDROLI-CHRISTEN
CSCF, Musée d'histoire naturelle, 14, Terreaux, CH-2000 Neuchâtel, Suisse.

Revision of some Diplopoda species described by Faës, Rothenbühler and Verhoeff: I. *Trimerophorella*, *Janetschekella* **(Chordeumatida) and** *Polydesmus alticola* **(Polydesmida).** - The morphological analysis of type-material, of specimens rediscovered at the type-localities and of other comparative material from the Swiss Alps, allowed a revision of the following taxa in the genera *Trimerophorella* (Neoatractosomatidae), *Janetschekella* (Craspedosomatidae) and *Polydesmus* (Polydesmidae): *Trimerophorella rhaeticum* (Rothenbühler, 1901) nov. comb. (from *Trimerophoron*), *T. ornatum* (Faës, 1902) nov. comb. (from *Craspedosoma*), *Janetschekella valesiaca* (Faës, 1902) nov. comb. (from *Atractosoma*). Newly synonymized are *T. nivicomes* Verhoeff, 1902 and *T. glaciei* Verhoeff, 1912, each with *T. rhaeticum*, *Janetschekella nivalis* Schubart, 1954 with *J. valesiaca* and *Polydesmus alticola* Verhoeff, 1894 with *P. helveticus* Verhoeff, 1894.

Key-words: Diplopoda - *Trimerophorella* - *Janetschekella* - *Polydesmus* – Revision.

INTRODUCTION

Lors des recherches faunistiques effectuées en Suisse par VERHOEFF (1894, 1912), FAËS (1902) en Valais et ROTHENBÜHLER (1901,1902) dans les Grisons, ces auteurs ont décrit un certain nombre de nouvelles espèces et sous-espèces en provenance des Alpes qui ont retenu notre attention lors de l'établissement d'un premier bilan de la faune suisse (PEDROLI-CHRISTEN, 1992) soit parce qu'il était difficile de les situer dans la systématique actuellement en vigueur, soit du fait de leur ressemblance avec d'autres espèces décrites plus tardivement.

Manuscrit accepté le 15.03.1993.

Un examen attentif de cet ancien matériel, partiellement retrouvé, des descriptions et dessins publiés à l'époque, de notre propre matériel ainsi que du matériel de MEYER (1983), nous amène à proposer plusieurs synonymies. Par ailleurs, les résultats concernant le genre *Trimerophorella* amènent à discuter le statut de certains taxons à la lumière d'une systématique moderne évolutive. Chacun des groupes d'espèces traités sera abordé séparément. Précisons que des problèmes similaires ont été rencontrés pour d'autres genres, dont une révision sera publiée ultérieurement.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La difficulté de retrouver le matériel de collection ancien, notamment celui de Faës nous a amenée à revisiter avec un certain succès toutes les stations types des espèces que ce dernier a décrites. Par ailleurs les nombreuses autres excursions faites dans les Alpes dans le cadre de l'Atlas suisse des Diplopodes (PEDROLI-CHRISTEN, 1993), nous ont permis de rassembler un matériel de comparaison. Pour le genre *Trimerophorella*, huit nouvelles stations ont été recensées en Suisse (Tableau 1), pour le genre *Janetschekella* une et aucune pour *Polydesmus alticola*.

Ce matériel a été comparé pour identification avec les figures et descriptions des auteurs, mais aussi avec les collections suivantes: (Abréviations PM: préparation microscopique; A: en alcool)

A) Taxa en rapport avec *Trimerophorella*

Collection Verhoeff: Staatssammlung München
Trimerophorella nivicomes, Bernina (PM); *Trimerophorella nivicomes*, Ötztaler Alpen (PM) (type ?); *Trimerophorella nivicomes*, Alp Grüm (A; 1♀); *Trimerophorella nivicomes engadina*, Muottas Muraigle (PM; A; fragments) (type ?); *Trimerophorella glaciei*, Engadine (2x) (PM; A fragments) (type).

Collection Faës: Musée zoologique, Lausanne
Craspedosoma ornatum, Chanrion (A: No 88: fragment arrière) (type).

Collection Carl: Musée zoologique, Lausanne (déterminé selon toute vraisemblance par Rothenbühler). *Trimerophoron rhaeticum* Piz Soër, Schuls (Engadine, GR)(A: 1♂, 3♀ et 4 larves).

Collection Meyer: Zoologisches Institut, Innsbruck. *Trimerophorella nivicomes*, Ötztaler Alpen (A); *Trimerophorella paradisia*, Gran Paradiso (A) (type).

B) Taxa en rapport avec *Janetschekella*

Collection Faës: Musée zoologique, Lausanne
Atractosoma valesiacum (A: No 84: fragment arrière, 1 ♀) (type).

C) *Polydesmus alticola*

Collection Verhoeff: Staatssammlung de München
Polydesmus alticola, Gemmijoch (A Etk.Nr.287: 2♀)

Trimerophorella

Ce taxon comprend plusieurs espèces nominales, toutes semblables dans leur morphologie externe. La révision du genre amène à considérer les taxons suivants et à proposer diverses synonymies:

Trimerophorella rhaeticum (Rothenbühler, 1901) Figs 1-4

Trimerophoron rhaeticum Rothenbühler, 1901; Rothenbühler, 1902.
Trimerophoron /?Trimerophorella rhaeticum; Verhoeff, 1912.
Trimerophorella nivicomes Verhoeff, 1902; Bigler, 1929; Verhoeff, 1934; Meyer, 1983; Kurnik, 1988.
Trimerophorella glaciei Verhoeff, 1912; Verhoeff, 1934.
Trimerophorella nivicomes engadina Verhoeff, 1912.
Trimerophorella nivicomes muscorum Verhoeff, 1914.

Trimerophorella ornatum (Faës, 1902) Figs 5-8

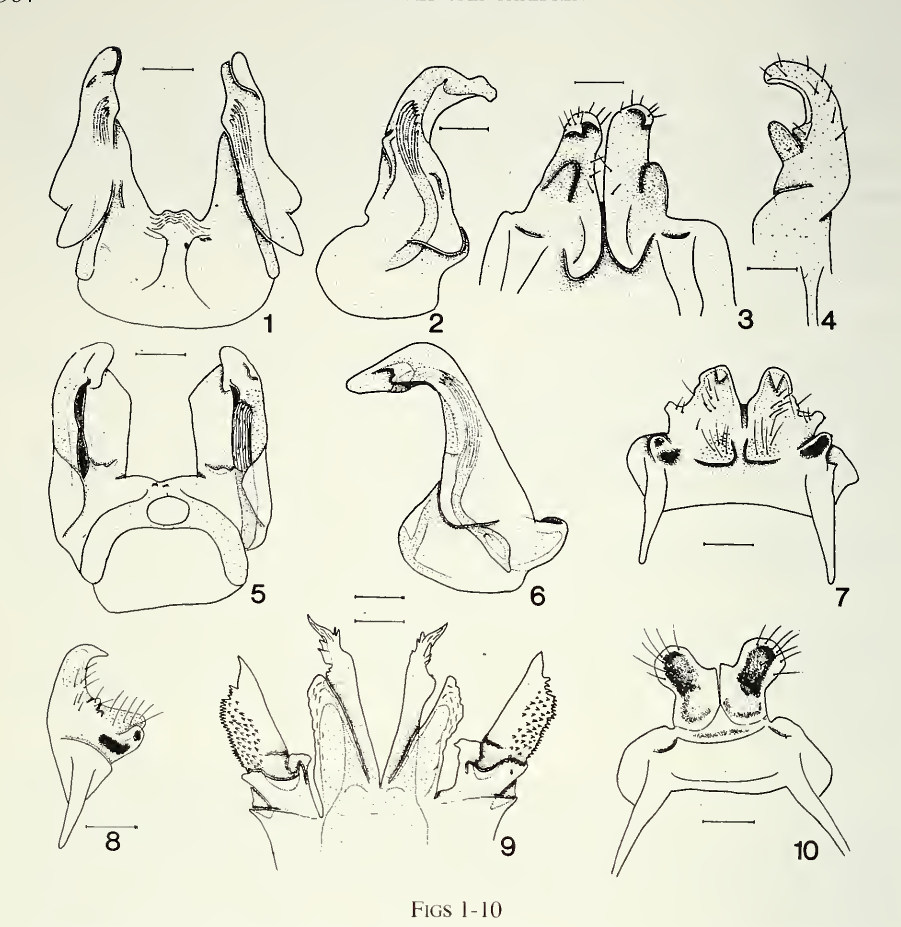
Craspedosoma ornatum Faës, 1902.

Trimerophorella paradisia Meyer, 1983

Historique et Chorologie

Verhoeff (1894) signale page 291 sans donner de description, ni de dessin, la présence de deux individus (le sexe n'est pas précisé) identifié comme *Craspedosoma oribates* Latzel au Riffelsee près de Zermatt à 2800m (ces individus n'ont pas été retrouvés). Rothenbühler (1901) décrit succinctement (pages 367-368), *Trimerophoron rhaeticum* sur des échantillons en provenance de l'Alp Scaradra (Val Luzzone (TI) 2200 m, juillet 1900) et de Scalettapass (2500m) près de Davos (GR) qui n'ont pas été retrouvés; il signale que Carl l'a retrouvée en Engadine (Val Triazza 1850-2200 m et Alp Champatsch, 2200-2700 m). Il précise que la description sera mieux détaillée dans une publication future, qui n'a malheureusement jamais vu le jour. Rothenbühler (1902) analyse le matériel récolté par Carl en Engadine et cite (p. 553-554) la présence de cette espèce à Muchetta entre 2400 m et 2600 m, dans le Val Plazbi entre 2100 m-2400 m, au Flüelapass et au Piz Soër près de Schuls à 2900m (ces derniers individus sont déposés dans la coll. Carl à Lausanne).

Faës (1902) décrit *Craspedosoma ornatum* (pages 90-91, fig. 38-40) en provenance de la cabane de Chanrion, 2200 m, le 23 septembre (type déposé coll. Faës, Lausanne). Verhoeff (1902) décrit *Trimerophorella nivicomes* en provenance des Oetztaler Alpen, Autriche. Verhoeff (1912), décrit *Trimerophorella nivicomes engadina* en provenance du Muottas Muraigle (Engadine, GR) 2500 m, le 27 juillet 1910 et *Trimerophorella glaciei* de la Bernina, Engadine, (GR) 1910 m, le 26 juillet 1910 (types coll. Verhoeff, Munich). De plus il émet l'idée que *Trimerophoron rhaeticum* Rothenbühler appartient plutôt au genre *Trimerophorella*. Verhoeff



FIGS 1-10

1-4: *Trimerophorella rhaetica* (Rothenbühler, 1901), mâle de Piz Soër, Schuls (Engadine, CH), 2800m; coll Carl/ Musée Lausanne (échelle 0,1mm): 1, gonopodes antérieures en vue caudale - 2, cheirite en vue latérale - 3, gonopodes postérieures, vue orale - 4, gonopodes postérieures en vue latérale. 5-8: *Trimerophorella ornata* (Faës, 1902), mâle de Riffelberg, Zermatt (VS, CH), 8.9.1990, coll. Pedroli, Neuchâtel (échelle 0,1mm): - 5, gonopodes antérieures en vue caudale - 6, cheirite en vue latérale - 7, gonopodes postérieures, vue orale - 8, gonopodes postérieures en vue latérale. 9-10: *Janetschekella valesiaca* (Faës, 1902), mâle de Mauvoisin, Chanrion (VS, CH), 2.9.1990, coll. Pedroli, Neuchâtel (échelle 0,1mm): - 9. gonopodes antérieures en vue caudale. - 10. gonopodes postérieures, vue orale. (Dessins: Jörg Spelda).

(1914) établit une clé des espèces du genre *Trimerophorella* et décrit une nouvelle sous-espèce *T. n. muscorum* en provenance des Ferwallgruppe (type coll. Verhoeff, München). BIGLER (1929) émet des doutes quant à la validité des sous-espèces *engadina* et *muscorum* ainsi que de l'espèce *glaciei* et ceci sur la base de ses propres récoltes en provenance de 8 stations en Engadine, qu'il attribue à *Trimerophorella nivicomes* Verhoeff. MEYER (1983) décrit une nouvelle espèce, *Trimerophorella*

paradisia, en provenance du Massif du Gran Paradiso, 2900 m (1 ♂ et 3 ♀, type coll. Meyer, Innsbruck). Kurnik (1988) décrit les caractères des femelles de *T. nivicomes* (Obergurgl, Tyrol) et *T. paradisia* (Gran Paradiso).

Les données inédites (données personnelles ainsi que matériel légué par Dr K. Thaler, Innsbruck, en provenance de Ramosch, où il avait entrepris une campagne de piègeage dans divers sites en 1970, /1971 et en 1981/1982) sont les suivantes:

Tableau 1

STATIONS	année	adultes	♀	♂
rhaeticum				
Airolo, Capanna Cadlimo	1987	1	1	
Bernina, Val Lagune	1989	2	1	1
Camp, Val da, Viola	1989	1	1	
Gueglia, Pass dal (Julier)	1989	5	1	4
S. Bernardino, col	1989	7	2	5
Ramosch* (plusieurs sites)	1970-1982	19	8	11
* Matériel récolté par Dr Thaler et déterminé par nous-même				
ornatum				
Zermatt, Gornergrat	1989	2	1	1
Zermatt, Riffelberg	1989	4	4	
Zermatt, Riffelberg	1990	13	8	5

Morphologie comparée des gonopodes

a) des taxa *glaciei*, *nivicomes*, *nivicomes engadina* et *nivicomes muscorum*

Ces taxa sont tous morphologiquement extrêmement proches. Les trois premiers ont été récoltés en Engadine. La comparaison entre le matériel de collection et le matériel personnel montre que, comme le relève déjà Bigler, les différences observées par Verhoeff dans la structure des gonopodes antérieurs et postérieurs relèvent, d'une part de variations individuelles non négligeables surtout pour les gonopodes arrières; d'autre part d'artefacts dus à l'écrasement des pièces lors de préparation de lames microscopiques ainsi qu'aux différents angles de vues des objets, tels les télopodites antérieurs par exemple, pouvant induire des erreurs d'interprétations. Ainsi sur la base de nos observations, il est permis d'établir sans ambiguïté la conspécificité de *glaciei* et *nivicomes*. La division de l'espèce *nivicomes* en sous-espèces, *engadina* et *muscorum* n'est à notre avis pas justifiée.

b) des taxa *nivicomes* et *rhaeticum*

Nous avons sans aucune hésitation identifié les individus étiquetés *T. rhaeticum* en provenance du Piz Soër, Engadine (station signalée par Rothenbühler (1902) et déposé dans la collection Carl à Lausanne) (Fig. 1-4) comme identiques à *T.*

nivicomes de Verhoeff (coll. Verhoeff, München), de BIGLER (1929, p. 21-22), de MEYER (1983, Fig. 8-10) et de notre propre matériel. Ces deux taxa doivent donc être considérées comme conspécifiques.

c) DES TAXA *ornatum* ET *oribates*

Le type de *T. ornatum*, un seul individu, est déposé au musée de Lausanne, mais il ne possède malheureusement plus les gonopodes pour pouvoir établir une détermination. Par ailleurs les trois excursions faites dans la région de Chanrion (localité type) n'ont pas permis de le retrouver. Toutefois la description, même succincte et le dessin relativement grossier de FAËS (1902, Fig. 38-40) sont suffisamment explicites pour pouvoir attribuer ce taxon au genre *Trimerophorella*. A la recherche dans l'unique station connue en Suisse de *Craspedosoma oribates* Latzel (citée par VERHOEFF (1894) entre le Riffelberg et le Gornergrat près de Zermatt) le taxon *Trimerophorella* a pu être mis en évidence, mais aucun individu ressemblant à *oribates* (Latzel). STRASSER (1965) dit: "Wegen ihrer grossen habituellen Ähnlichkeit ist [*T. nivicomes*] bereits wiederholt mit *H. oribates* verwechselt worden....". Ailleurs STRASSER (1965) écrit: "Es kann kaum ein Zweifel daran bestehen, dass auch die Nachweise [von *H. oribates*] von Obergurgel, Zermatt, Stilfserjoch sich auf diese Form '*T. nivicomes*' beziehen". Selon MEYER (1973) qui limite la distribution géographique de *H. oribates* à la partie nord-est du Tyrol, ce dernier taxon semble souvent être confondu avec d'autres. Par ailleurs Verhoeff ne reprend nulle part dans ses travaux ultérieurs concernant la faune Suisse cette observation. La présence de *oribates* en Suisse doit donc être considérée comme très douteuse et il est fort probable que Verhoeff se soit trouvé en présence d'un *Trimerophorella*, genre encore inconnu à l'époque. Les *Trimerophorella* que nous avons récoltés au Riffelberg montrent une structure gonopodiale (Fig. 5-8) se rapprochant fortement des dessins concernant *ornatum* (FAËS, 1902, Fig. 38-40).

d) DES TAXA *ornatum*, *rhaeticum* ET *paradisia*

Le taxon *ornatum* prend une place intermédiaire autant géographiquement que dans sa structure gonopodiale (Fig. 5-8). En effet, si les télopodites antérieures ressemblent beaucoup à *rhaeticum*, les gonopodes postérieures se rapprochent plus de *paradisia*, les gonocoxites étant cependant arrondi et non pointu comme pour *paradisia* (voire MEYER, 1983, Fig. 3 et 4). Si la nécessité de séparer ces trois taxa s'avère justifié du point de vue morphologique, il se pose cependant la question de savoir quel statut leur attribuer.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

La présence de *ornatum* a jeté un pont entre les deux territoires alpins connus jusqu'à présent, à l'est, les Alpes d'Ötztal, Silvretta, Engadine et les Alpes tessinoises

(voir également la carte de distribution de JANETSCHEK, 1956), région colonisée par *rhaeticum*, et à l'ouest, le massif du Gran Paradiso colonisé par *paradisia*. A l'exception des observations près de Ramosch, en Engadine à 1100 m, toutes les stations se situent à l'étage alpin voir même nival.

DISCUSSION

A chacun de ces trois taxa un rang spécifique a été attribué par leurs auteurs, en accord avec une systématique restée très typologique en myriapodologie. On peut cependant se poser la question, si l'on n'est pas plutôt en présence, comme cela a pu être observé pour *Rhymogona* (SCHOLL & PEDROLI-CHRISTEN, 1992) d'une espèce polytypique développant un cline à travers les Alpes, des Alpes tyroliennes aux Alpes Graies, la position intermédiaire prise par *ornatum*, autant du point de vue morphologique que du point de vue géographique, renforçant cette idée. Il faudrait alors pour être en accord avec la définition de l'espèce selon MAYR (1967) considérer ces taxa comme sous-espèces. Une meilleure connaissance de ce genre apportera une réponse à notre hypothèse.

Janetschekella

Ce taxon comprend deux espèces nominales, semblables dans leur morphologie externe. La révision du genre entreprise, amène à la proposition de les considérer comme conspécifiques.

Janetschekella valesiaca (Faës, 1902) Fig. 9-10

Atractosoma valesiacum FAËS, 1902.
Janetschekella nivalis SCHUBART, 1954.

HISTORIQUE ET CHOROLOGIE

FAËS (1902) décrit et illustre page 84-86, Fig. 24-26 *Atractosoma valesiacum* (1♂, 2♀♀), en provenance de la cabane Chanrion, Mauvoisin (VS) 2500 m, 22 septembre et de la La Fouly (VS) 1600m, 31 juillet. SCHUBART (1954) décrit et illustre en détail page. 352-358, Fig. 1-5 un nouveau genre comprenant une nouvelle espèce *Janetschekella nivalis* en provenance du massif de l'Oisans en France entre 1960 et 3450 m. STRASSER (1978) signale dans la faune du Piémont 1♂ et 1♀ de *J. nivalis*, en provenance du Colle di Finestrelle, 1500 m. GEOFFROY (1981) signale plusieurs récoltes de *J. nivalis* en provenance du Parc des Ecrins en France. Nos récoltes proviennent de Chanrion (Mauvoisin, VS), 17 août 1989, 2♂♂; 2.9.1990, 6♂♂, 2

♀♀, 2 larves VIII; Vieux Lac d'Emosson, (VS) 15.9.1991, 7♂♂, 7♀♀, 2 larves VIII. A la Fouly nous n'avons pas retrouvé l'espèce.

Morphologie comparée des gonopodes

La comparaison entre la structure gonopodiale très typique des individus que nous avons récoltés dans la localité-type (Fig. 9, 10) et les figures des gonopodes faites par Faës (1902, Fig. 18-23) et surtout celles très détaillées de Schubart (1954, Figs 1-5) ne laisse aucun doute quant à la conspécificité des taxa *nivalis* et *valesiacum*, ce dernier ayant été décrit en premier. Il se substitue donc comme espèce type au genre *Janetschekella*. Le genre *Atractosoma* a en effet aujourd'hui un sens beaucoup plus restrictif qu'à l'époque de Faës.

Polydesmus helveticus Verhoeff, 1894

Polydesmus helveticus Verhoeff, 1894.
Polydesmus alticola Verhoeff, 1894. **Syn. n.**

Parmi les taxa qui n'ont été signalés qu'une seul fois par Verhoeff et qui n'ont plus été retrouvés par la suite par d'autres chercheurs se trouve *Polydesmus alticola* en provenance du Gemmijoch, Leukerbad (VS, CH). La description succincte de Verhoeff (1894, page 286) est basée sur une femelle et deux larves et se situe très près de *P. subinteger* ou de *P. helveticus*. Les exemplaires de Verhoeff en provenance du Gemmijoch (Staatssammlung München), doivent être, selon les critères utilisés pour les femelles par Demange (1968), ainsi que par comparaison avec notre matériel personnel en provenance de la même localité, rattachés à *P. helveticus* Verhoeff, 1894 décrit sur la base d'un mâle. Il est probable que le manque de matériel de comparaison à l'époque soit à la base de cette erreur d'appréciation de Verhoeff. Nous proposons donc la synonymie des deux taxa.

Remerciements

Nous tenons à remercier vivement Professeur Willy Matthey, Neuchâtel et Monsieur Jean-Paul Mauriès, Muséum d'histoire naturelle de Paris, des discussions fructueuses concernant ce travail et d'avoir relu avec grande attention le manuscript. Nos remerciements vont également à notre collègue Jörg Spelda, Esslingen, pour ces remarques et pour les dessins des gonopodes. Messieurs Dr. K. Thaler, Zoologisches Institut, Innsbruck, Dr. H. Fechter, Zoologische Staatsammlung, Munich, Dr. Erwin Meyer, Zoologisches Institut, Innsbruck et Dr. Michel Sartori, Musée de Zoologie, Lausanne, ont mis à notre disposition du matériel à déterminer ou le matériel de référence, qu'ils en soit vivement remerciés.

Ce travail fait partie de la thèse de doctorat de l'auteur à l'Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, Suisse.

BIBLIOGRAPHIE

BIGLER, W. 1929. Die Diplopodenfauna des schweizerischen Nationalparks. *Ergeb. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark* 5: 1-87.

DEMANGE, J.-M. 1968. Etudes des femelles appartenant aux genres *Polydesmus* et *Brachydesmus* pour servir a une faune des myriapodes de France. *Bull. soc. hist. nat. Toulouse*, 104: 276-305.

FAËS, H. 1902. Myriapodes du Valais. *Rev. suisse Zool.* 10: 31-164.

GEOFFROY, J.-J. 1981. Les myriapodes du Parc National des Ecrins. *Trav. Sci. Parc natn. Ecrins* 1:97-123.

JANETSCHEK, H. 1956. Das Problem der inneralpinen Eiszeitüberdauerung durch Tiere. *Österr. Zool. Z.* 6: 421-506.

KURNIK, I. 1988. Zur Taxonomie ostalpiner Chordeumatida: Vulvenmorphologie und Identifikation der Weibchen. *Zool. Jb. Syst.* 115: 229-302.

MAYR, E. 1967. Artbegriff und Evolution (dtsch. Übersetzung von Animal, Species and Evolution). *Hamburg, Berlin.* 617 pp.

MEYER, E. 1973. Über die Diplopoden Nordtirols und Vorarlbergs (Kritische Artenliste, mit biologischen Daten aus der Literatur). *Magisterarbeit Innsbruck*, 102 pp.

MEYER, E. 1983. *Trimerophorella paradisia* n.sp., ein nivaler Diplopode aus dem Gran Paradiso-Nationalpark (Grajische Alpen, Italien) (Diplopoda: Chordeumatida: Neoatractosomatidae). *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck* 70: 99-104.

PEDROLI-CHRISTEN, A. 1992. Les Diplopodes de Suisse: Un premier bilan. *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*, Suppl. 10, XII: 401-409.

PEDROLI-CHRISTEN, A. & A. SCHOLL 1990. Ecological and genetic studies on parapatric *Rhymogona silvatica* (Roth.) and *R. cervina* (Verh.)(Diplopoda: Craspedosomatidae) with special reference to hybrid populations in a zone of contact. *Rev. suisse Zool.* 97: 349-359.

PEDROLI-CHRISTEN, A. 1993. Faunistique des mille-pattes de Suisse (Diplopoda). Faunistik der Tausendfüssler der Schweiz (Diplopoda). *Doc. Faun. Hel.* 14, 164 + LXIII pp.

ROTHENBÜHLER, H. 1901. Myriapoden Graubündens. *Rev. suisse Zool.* 9: 357-377.

ROTHENBÜHLER, H. 1902. Myriapoden des bündnerischen Rheingebietes II. *Rev. suisse Zool.* 10: 549-561.

SCHOLL, A. & A. PEDROLI-CHRISTEN. 1992. The genus *Rhymogona* (Diplopoda: Craspedosomatidae) a ring species? - Enzyme electrophoretic data. (Abstract). *Rev. suisse Zool.* 99: 733-734.

SCHUBART, O. 1954. Über einige von Professor H. Janetschek in der hochalpin-nivalen Region der Dauphiné gesammelte Diplopoden. *Österr. Zool. Z.* 3: 350-365.

STRASSER, C. 1965. Über Diplopoden aus Kärnten und anderen Ostalpenländern. *Carinthia II*, 75/155: 127-142.

STRASSER, C. 1965. Über österreichische Attemsiiden. *Ann. naturhistor. Mus. Wien* 68: 553-583.

STRASSER, C. 1978. Diplopodi del Piemonte. *Boll. mus. civ. st. nat. Verona* 5: 141-173.

VERHOEFF, K.W. 1894. Beiträge zur Diplopodenfauna der Schweiz. *Berl. entom. Zeitschrift* 39: 281-296.

VERHOEFF, K.W. 1902. Über Diplopoden. 1. Aufs.: Formen aus Tirol, Italien und Cypern. *Arch. f. Naturgesch.* 68: 175-198.

VERHOEFF, K.W. 1912. Zur Kenntnis der Neoatractosomiden. *Zool. Anz.* 39: 320-336.

VERHOEFF, K.W. 1914. Zur Kenntnis einiger alpiner Chilognathen. *Zool. Anz.* 45: 219-238.